

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

17. 9. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

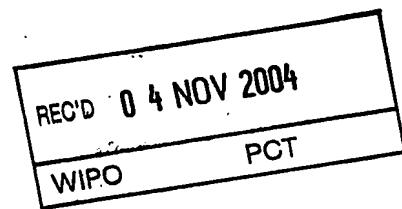
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月19日

出願番号
Application Number: 特願2003-327496

[ST. 10/C]: [JP2003-327496]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 月 洋

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390360703
【提出日】 平成15年 9月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B81B 3/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
【氏名】 難波田 康治
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100086298
【弁理士】
【氏名又は名称】 船橋 國則
【電話番号】 046-228-9850
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007364
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9904452

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

信号を入力する入力電極と、
信号を出力する出力電極と、
前記入力電極および前記出力電極に対して空間を介して対向する振動子と
を備えたマイクロ電気機械システムの共振器において、
前記出力電極は不平衡で入力して平衡で出力する電極からなる
ことを特徴とするマイクロ電気機械システムの共振器。

【請求項 2】

前記出力電極は前記入力電極の一方側に間隔を置いて設けた第1出力電極と第2出力電極とからなり、
前記第1出力電極は前記入力電極の位相と180度異なる位相の位置に配置され、
前記第2出力電極は入力電極の位相と同位相の位置に配置される
ことを特徴とする請求項1記載のマイクロ電気機械システムの共振器。

【請求項 3】

前記第1出力電極は前記第2出力電極の両側に設けられている
ことを特徴とする請求項2記載のマイクロ電気機械システムの共振器。

【請求項 4】

前記出力電極は第1出力電極と第2出力電極とからなり、
前記入力電極は複数の入力電極からなり、
前記第1出力電極は前記複数の入力電極と同数設けられていて前記第1出力電極と前記複数の入力電極とは交互にかつ前記入力電極の位相と180度異なる位相の位置に配置され、
前記第2出力電極は前記入力電極と前記第1出力電極の配列の最も端に設けられた前記第1出力電極の前記入力電極とは反対側に配置されかつ前記入力電極の位相と同位相の位置に配置される
ことを特徴とする請求項1記載のマイクロ電気機械システムの共振器。

【請求項 5】

信号を入力する入力電極と、
信号を出力する出力電極と、
前記入力電極および前記出力電極に対して空間を介して対向する振動子と
を備えたマイクロ電気機械システムの共振器の駆動方法において、
不平衡で入力して平衡で出力する
ことを特徴とするマイクロ電気機械システムの共振器の駆動方法。

【請求項 6】

前記出力電極は前記入力電極の一方側に間隔を置いて設けた第1出力電極と第2出力電極とからなり、
前記第1出力電極は前記入力電極の位相と180度異なる位相の位置に配置され、
前記第2出力電極は入力電極の位相と同位相の位置に配置される
ことを特徴とする請求項5記載のマイクロ電気機械システムの共振器の駆動方法。

【請求項 7】

前記第1出力電極は前記第2出力電極の両側に設けられている
ことを特徴とする請求項6記載のマイクロ電気機械システムの共振器の駆動方法。

【請求項 8】

前記出力電極は第1出力電極と第2出力電極とからなり、
前記入力電極は複数の入力電極からなり、
前記第1出力電極は前記複数の入力電極と同数設けられていて前記第1出力電極と前記複数の入力電極とは交互にかつ前記入力電極の位相と180度異なる位相の位置に配置され、
前記第2出力電極は前記入力電極と前記第1出力電極の配列の最も端に設けられた前記

第1出力電極の前記入力電極とは反対側に配置されかつ前記入力電極の位相と同位相の位置に配置される

ことを特徴とする請求項5記載のマイクロ電気機械システムの共振器の駆動方法。

【請求項9】

信号を入力する入力電極と、

信号を出力する出力電極と、

前記入力電極および前記出力電極に対して空間を介して対向する振動子と

を備えたマイクロ電気機械システムの共振器において、

前記出力電極は不平衡で入力して平衡で出力する電極からなる

マイクロ電気機械システムの共振器を備えた

ことを特徴とする周波数フィルタ。

【請求項10】

前記出力電極は前記入力電極の一方側に間隔を置いて設けた第1出力電極と第2出力電極とからなり、

前記第1出力電極は前記入力電極の位相と180度異なる位相の位置に配置され、

前記第2出力電極は入力電極の位相と同位相の位置に配置される

ことを特徴とする請求項9記載の周波数フィルタ。

【書類名】明細書

【発明の名称】マイクロ電気機械システムの共振器およびその駆動方法および周波数フィルタ

【技術分野】

【0001】

本発明は、平行出力が容易なマイクロ電気機械システムの共振器およびその駆動方法および周波数フィルタに関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体プロセス技術を用いて形成された微小振動子は、デバイスの占有面積が小さいこと、高いQ値を実現できること、他の半導体デバイスとの集積が可能であること等の特徴により、無線通信デバイスの中でもIF(中間周波)フィルタ、RF(ラジオ周波)フィルタとしての利用がミシガン大学を始めとする研究機関から提案されている。その構造の代表例を図12の概略構成断面図によって説明する。

【0003】

図12に示すように、微小振動子201は以下のような構成となっている。基板210上に設けられた出力電極211の上方に、空間221を介して振動子電極212が配置されているものである。上記振動子電極212には、電極213を介して入力電極214が接続されている。

【0004】

次に、上記微小振動子の動作を以下に説明する。上記入力電極213に特定の周波数電圧が印加された場合、出力電極211上に空間221を介して設けられた振動子電極212のビーム(振動部)が固有振動周波数で振動し、出力電極211とビーム(振動部)との間の空間221で構成されるキャパシタの容量が変化し、これが出力電極211から電圧として出力される(例えば、非特許文献1参照)。

【0005】

しかし、これまでに提案され、検証された微小振動子の共振周波数は最高でも200MHzを超えず、従来の表面弾性波(SAW)あるいは薄膜弾性波(FBAR)によるGHz(ギガヘルツ)領域のフィルタに対して、微小振動子の特性である高いQ値をGHz帯周波数領域で提供することは困難となっている。

【0006】

現在のところ、一般に高い周波数領域では出力信号としての共振ピークが小さくなる傾向があり、良好なフィルタ特性を得るために、共振ピークのSN比を向上する必要がある。ミシガン大学の文献(Disk型の例)(例えば、非特許文献1参照)によれば、出力信号のノイズ成分は、入出力電極間に構成される寄生容量を直接透過する信号によっており、この信号を小さくするために、直流(DC)を印加した振動電極を入出力電極間に配置することで、ノイズ成分の低減が図れるとされている。

【0007】

一方でDisk型の振動子で、十分な出力信号を得るには、30Vを超えるDC電圧が必要であるために、実用的な構造としては両持ち梁を用いたビーム型の構造が望ましい。上記のノイズ成分の低減方法をビーム型の構造に対して適用した場合、一例として図13に示すような電極配置となる。

【0008】

図13に示すように、シリコン基板上に酸化シリコン膜および窒化シリコン膜の積層膜を形成した基板310上に、離間した状態で入力電極311と出力電極312とが平行して配設され、その上空に微小な空間321を介して上記入力電極311および上記出力電極312を横切るようにビーム型振動子313が配設されているものである。

【0009】

このような共振器では、振動子313は2次モードの振動となり、入力が不平衡の場合には出力も不平衡で出力される。このような共振器をフィルタに用いた場合、出力を平衡

するために、図14に示すように、フィルタ411と前段の集積回路421との間に、不平衡入力を平衡出力にするバラン素子431を接続する必要がある。

【0010】

【非特許文献1】 フランクDボノン3世 (Frank D. Bonon III) 他著 「High-Q HF Microelectromechanical Filters」 IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, VOL.35, NO.4, APRIL 2000年 p. 512-526

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

解決しようとする問題点は、従来のマイクロ電気機械システムの共振器では出力が不平衡になる点である。しかも、実際の用途として、不平衡で入力し平衡で出力する共振器を用いた周波数フィルタが求められており、出力が不平衡の場合、別途不平衡を平衡に変換するバラン素子が必要となる点である。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明のマイクロ電気機械システムの共振器は、信号を入力する入力電極と、信号を出力する出力電極と、前記入力電極および前記出力電極に対して空間を介して対向する振動子とを備えたマイクロ電気機械システムの共振器において、前記出力電極は不平衡で入力して平衡で出力する電極からなることを最も主要な特徴とする。

【0013】

本発明のマイクロ電気機械システムの共振器の駆動方法は、信号を入力する入力電極と、信号を出力する出力電極と、前記入力電極および前記出力電極に対して空間を介して対向する振動子とを備えたマイクロ電気機械システムの共振器において、不平衡で入力して平衡で出力することを最も主要な特徴とする。

【0014】

本発明の周波数フィルタは、信号を入力する入力電極と、信号を出力する出力電極と、前記入力電極および前記出力電極に対して空間を介して対向する振動子とを備えたマイクロ電気機械システムの共振器において、前記出力電極は不平衡で入力して平衡で出力する電極からなるマイクロ電気機械システムの共振器を備えたことを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明のマイクロ電気機械システムの共振器（以下MEMS共振器と記す）およびその駆動方法は、出力電極は不平衡で入力して平衡で出力する電極を備えていることから、不平衡入力、平衡出力が可能になる。このため、本発明の周波数フィルタは、従来のビーム式共振器を用いたRFフィルタで必要であったバラン素子が必要なくなり、回路の単純化、小型化、低コスト化が可能となるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

不平衡入力を平衡な出力にするという目的を、平衡で出力する電極を備えることで、バラン素子を用いずに実現した。

【実施例1】

【0017】

本発明のMEMS共振器1に係る実施例1を、図1の概略構成断面図によって説明する。

【0018】

図1に示すように、表面に絶縁膜（図示せず）が形成された基板10上には、信号を入力する入力電極11と、信号を出力する第1出力電極12と第2出力電極13とが並行に形成されている。かつ、上記第1出力電極12は上記入力電極11の位相と180度異なる位相の位置に配置され、上記第2出力電極13は上記入力電極11の位相と同位相の位

置に配置されている。また、上記入力電極11、第1出力電極12および第2出力電極13を挟むように振動子の電極34が形成されている。上記入力電極11、第1出力電極12および第2出力電極13上には、空間21を介して対向するように、かつ電極34に接続するように振動子14が形成されている。上記入力電極11、第1出力電極12および第2出力電極13と、振動子13との間の空間21は、例えば0.1μm程度の距離に形成されている。

【0019】

このように構成されたMEMS共振器1は、図2に示すような振動曲線を描いて振動子14は3次モードで振動する。この結果、MEMS共振器1は、第1出力電極12からの出力out1と、この第1出力電極12と位相が180度異なる第2出力電極13からの出力out2とを合わせて出力とすることによって、不平衡入力を平衡出力にすることを可能とする。

【0020】

次に、本発明のMEMS共振器1に係る製造方法の一例を、図3および図4の製造工程断面図によって説明する。

【0021】

図3(1)に示すように、半導体基板31に絶縁膜32を形成する。半導体基板31には、例えばシリコン基板を用い、絶縁膜32には、例えば窒化シリコン(SiN)膜を用いる。この窒化シリコン膜は、例えば1μmの厚さに形成する。なお、窒化シリコン膜の代わりに酸化シリコン膜と窒化シリコン膜との積層膜を用いてもよい。このように基板10は、一例としてシリコン基板31上に絶縁膜32が形成されたものからなる。さらに、絶縁膜32上に電極形成膜33を形成する。この電極形成膜33は、例えばポリシリコン膜で形成され、例えば0.5μmの厚さに形成される。

【0022】

次いで、図3(2)に示すように、レジスト塗布、リソグラフィー技術により入力電極と出力電極形状に上記電極形成膜33を加工してレジストマスクを形成した後、このレジストマスクを用いてエッチング加工により、上記電極形成膜33で入力電極11と第1出力電極12と第2出力電極13とを形成する。同時に、上記電極形成膜33で振動子の電極34も形成する。このとき、上記第1出力電極12は上記入力電極11の位相と180度異なる位相の位置に配置され、上記第2出力電極13は上記入力電極11の位相と同位相の位置に配置される。また、上記振動子の電極34は、入力電極11、第1出力電極12および第2出力電極13の電極群を、間隔を置いて挟むように形成される。

【0023】

次いで、図3(3)に示すように、上記入力電極11、第1出力電極12、第2出力電極13および振動子の電極34を被覆する様にかつ上記入力電極11および出力電極12よりも厚く犠牲層35を形成する。この犠牲層35は、例えば酸化シリコン膜で形成され、その厚さは例えば0.5μmとする。この犠牲層35は、上記絶縁膜32、各電極に対して選択的にエッチングされる材料であればよい。

【0024】

次いで、図3(4)に示すように、化学的機械研磨を用いて、上記犠牲層35の表面を平坦化する。このとき、入力電極11上、第1出力電極12上および第2出力電極13上に、犠牲層35が薄く残るようにする。この残す厚さは、その後に形成される振動子と入力電極11、第1出力電極12および第2出力電極13との間隔を決定することになるので、その間隔分だけ残す。例えば、入力電極11上、第1出力電極12上および第2出力電極13上に犠牲層35が0.1μmの厚さだけ残るようにする。

【0025】

次いで、図4(5)に示すように、通常のレジスト塗布、リソグラフィー技術によるエッチングマスクの形成およびそのエッチングマスクを用いたエッチングにより、犠牲層35の一部をエッチング加工して上記電極34の一部を露出させる開口部36を形成する。

【0026】

次いで、図4(6)に示すように、犠牲膜35が形成されている側の全面に振動子形成膜37を形成する。この振動子形成膜37は、例えばポリシリコン膜で形成し、例えば0.5μmの厚さに形成する。

【0027】

次いで、図4(7)に示すように、通常のレジスト塗布、リソグラフィー技術によるエッチングマスクの形成およびそのエッチングマスクを用いたエッチング加工により、振動子形成膜37をエッチング加工してビーム状の振動子14を形成する。この振動子14は、上記開口部36を通して電極34に接続されている。

【0028】

次いで、図4(8)に示すように、ウエットエッチングによって、犠牲層35〔前記図4(7)参照〕をエッチング除去する。ここでは、犠牲層35を酸化シリコンで形成しているので、フッ酸を用いた。この結果、入力電極11、第1出力電極12、第2出力電極13の各両側、および入力電極11、第1出力電極12、第2出力電極13と振動子14との各間に空間21が形成される。この空間21は、入力電極11、第1出力電極12および第2出力電極13と振動子14との間の距離が0.1μm程度となっている。このようにして、MEMS共振器1が形成される。

【0029】

上記製造方法において成膜される各膜の成膜方法は、CVD法、スパッタリング法、蒸着法等を採用することができる。また、上記した各膜厚は適宜設計されるものである。また、上記絶縁膜32の最表面を酸化シリコンで形成し、各電極をポリシリコンで形成した場合には、上記犠牲膜35は窒化シリコンで形成することができる。この場合の犠牲膜35のウエットエッチングは熱リン酸を用いればよい。

【0030】

上記製造方法によれば、不平衡入力を平衡出力することができる3次モードのMEMS共振器1を得ることができる。

【0031】

次に、本発明のMEMS共振器1を周波数フィルタに用いた実施例を、図5の概略構成回路図によって説明する。

【0032】

上記説明したように、本発明のMEMS共振器1は不平衡入力が平衡出力となって出力されるため、この共振器1を周波数フィルタに用いた場合、不平衡入力を平衡出力とするバラン素子を用いる必要がない。すなわち、図5に示すように、本発明のMEMS共振器1を用いた周波数フィルタ71によって、不平衡入力が平衡出力となって出力される。そのため、周波数フィルタ71に直接、前段の集積回路81を接続することができる。

【実施例2】

【0033】

本発明のMEMS共振器に係る実施例2を、図6の概略構成断面図によって説明する。このMEMS共振器は、第1出力電極を第2出力電極の両側に設けた例である。

【0034】

図6に示すように、表面に絶縁膜(図示せず)が形成された基板10上には、信号を入力する入力電極11と、信号を出力する第1出力電極12(121)と第2出力電極13と第1出力電極12(122)が並行に形成されている。かつ、上記各第1出力電極12は上記入力電極11の位相と180度異なる位相の位置に配置され、上記第2出力電極13は上記入力電極11の位相と同位相の位置に配置され、第1出力電極121、122の間に第2出力電極13が配置されている。また、上記入力電極11、各第1出力電極12および第2出力電極13を挟むように振動子の電極34が形成されている。上記入力電極11、各第1出力電極12および第2出力電極13上には、空間21を介して対向するように、かつ電極34に接続するように振動子14が形成されている。上記入力電極11、各第1出力電極12および第2出力電極13と、振動子13との間の空間21は、例えば0.1μm程度の距離に形成されている。

【0035】

このように構成されたMEMS共振器2は、図7に示すような振動曲線を描いて振動子14は4次モードで振動する。この結果、MEMS共振器2は、第1出力電極12(121、122)からの出力out1と、この第1出力電極12と位相が180度異なる第2出力電極13からの出力out2とを合わせて出力とすることによって、不平衡入力を平衡出力にすることを可能とする。

【0036】

上記MEMS共振器2の製造方法は、前記図3および図4によって説明した製造方法において、図8に示すように、電極形成膜33を以下のようにパターニングして、入力電極11と第1出力電極121と第2出力電極13と第1出力電極122とをこの順に並行に形成する。すなわち、各第1出力電極121、122を上記入力電極11の位相と180度異なる位相の位置に配置し、上記第2出力電極13を上記入力電極11の位相と同位相の位置に配置する。また、第1出力電極121、122の間に第2出力電極13を配置する。さらに、振動子の電極34を、上記入力電極11、各第1出力電極121、122、第2出力電極13の電極群を挟むように形成する。その他の工程は前記図3および図4によって説明した製造方法と同様である。

【実施例3】

【0037】

本発明のMEMS共振器に係る実施例3を、図9の概略構成断面図によって説明する。このMEMS共振器は、入力電極と第1出力電極とを交互に設けた例である。

【0038】

図9に示すように、表面に絶縁膜(図示せず)が形成された基板10上には、信号を入力する入力電極11(111)と、信号を出力する第1出力電極12(121)と、入力電極111と同位相の信号を入力する入力電極11(112)と、信号を出力する第1出力電極12(122)と、第2出力電極13とがこの順に並行に形成されている。かつ、上記各第1出力電極12は上記入力電極11の位相と180度異なる位相の位置に配置され、入力電極111、112と第1出力電極121、122とが交互に配置され、第2出力電極13は各入力電極11と各第1出力電極12の配列の最も端に設けられた第1出力電極12(122)の入力電極11とは反対側に配置されかつ入力電極11の位相と同位相の位置に配置されている。また、上記各入力電極11、各第1出力電極12および第2出力電極13を挟むように振動子の電極34が形成されている。上記各入力電極11、各第1出力電極12および第2出力電極13上には、空間21を介して対向するように、かつ電極34に接続するように振動子14が形成されている。上記入力電極11、各第1出力電極12および第2出力電極13と、振動子13との間の空間21は、例えば0.1μm程度の距離に形成されている。

【0039】

このように構成されたMEMS共振器3は、図10に示すような振動曲線を描いて振動子14は5次モードで振動する。この結果、共振器3は、第1出力電極12(121、122)からの出力out1と、この第1出力電極12と位相が180度異なる第2出力電極13からの出力out2とを合わせて出力とすることによって、不平衡入力を平衡出力にすることを可能とする。

【0040】

上記MEMS共振器3の製造方法は、前記図3および図4によって説明した製造方法において、図11に示すように、電極形成膜33を以下のようにパターニングして、入力電極111と第1出力電極121と入力電極112と第1出力電極122と第2出力電極13とを、この順に並行に形成する。すなわち、上記各入力電極111、112を同位相となる位置に配置し、上記各第1出力電極121、122を上記各入力電極111、112の位相と180度異なる位相の位置に配置するとともに各入力電極111、112と各第1出力電極121、122とを交互に配置し、上記第2出力電極13を各入力電極111、112と各第1出力電極121、122との配列の最も端に設けられた第1出力電極1

22の入力電極112とは反対側でかつ入力電極111、112の位相と同位相の位置に配置する。さらに、振動子の電極34を、上記各入力電極111、112、各第1出力電極121、122、第2出力電極13の電極群を挟むように形成する。その他の工程は前記図3および図4によって説明した製造方法と同様である。

【0041】

上記MEMS共振器2、3も上記MEMS共振器1と同様に、前記図5によって説明した周波数フィルタに用いることができる。

【0042】

上記各実施例では、入力電極11、第1出力電極12、第2出力電極13、電極34等の各電極はポリシリコン以外に金属を用いることができる。この金属としては、例えばアルミニウム、金、銅、タンゲステン等の半導体装置に金属配線として用いる材料を用いることができる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明のマイクロ電気機械システムの共振器およびその駆動方法は、周波数フィルタ（RFフィルタ、IFフィルタ等）、発振器等の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明のMEMS共振器に係る実施例1を示す概略構成断面図である。

【図2】図1に示したMEMS共振器の振動子の振動モードを示す振動曲線図である。

【図3】本発明に係るMEMS共振器の製造方法の一例を示す製造工程断面図である。

【図4】本発明に係るMEMS共振器の製造方法の一例を示す製造工程断面図である。

【図5】本発明のフィルタを用いた概略構成回路図である。

【図6】本発明のMEMS共振器に係る実施例2を示す概略構成断面図である。

【図7】図6に示したMEMS共振器の振動子の振動モードを示す振動曲線図である。

【図8】実施例2に係るMEMS共振器の製造方法の一例を示す製造工程断面図である。

【図9】本発明のMEMS共振器に係る実施例3を示す概略構成断面図である。

【図10】図9に示したMEMS共振器の振動子の振動モードを示す振動曲線図である。

【図11】実施例3に係るMEMS共振器の製造方法の一例を示す製造工程断面図である。

【図12】従来のMEMS共振器の概略構成断面図である。

【図13】従来のMEMS共振器の概略構成断面図である。

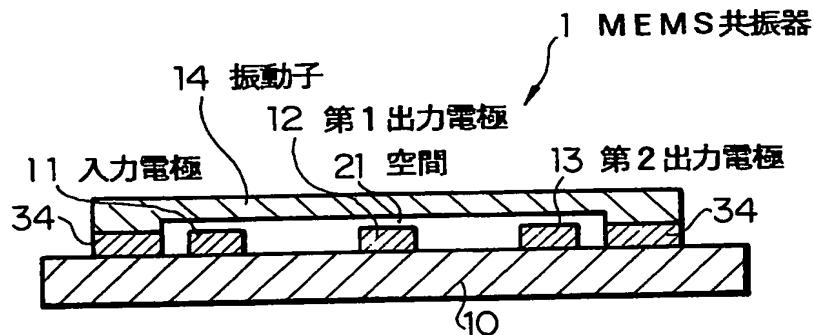
【図14】従来のMEMS共振器を用いたフィルタ回路の等価回路図である。

【符号の説明】

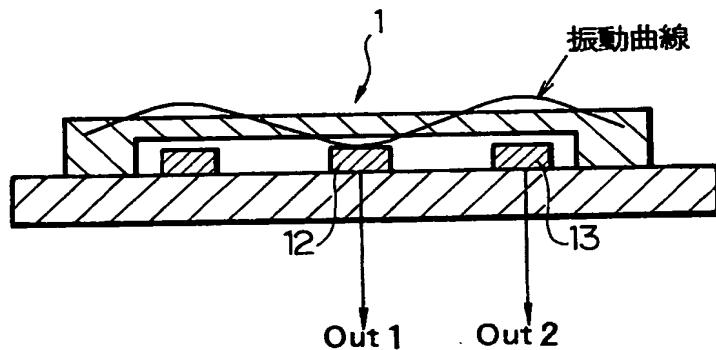
【0045】

1…MEMS共振器、11…入力電極、12…第1出力電極、13…第2出力電極、14…振動子、21…空間

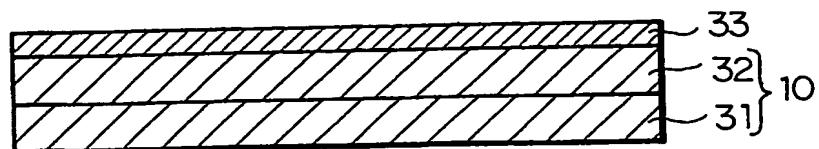
【書類名】 図面
【図1】



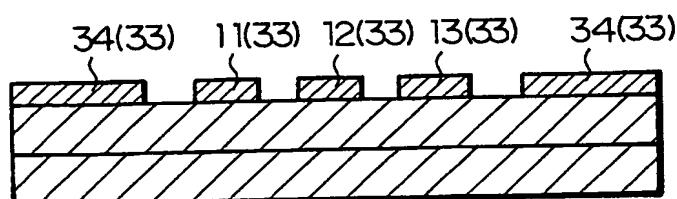
【図2】



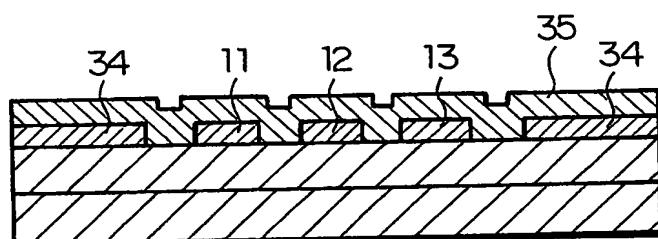
【図3】



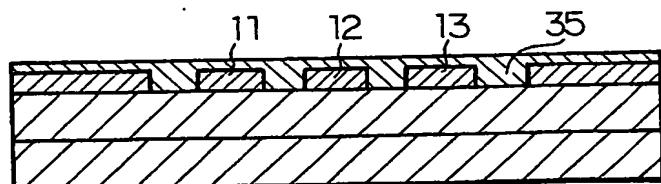
(1)



(2)

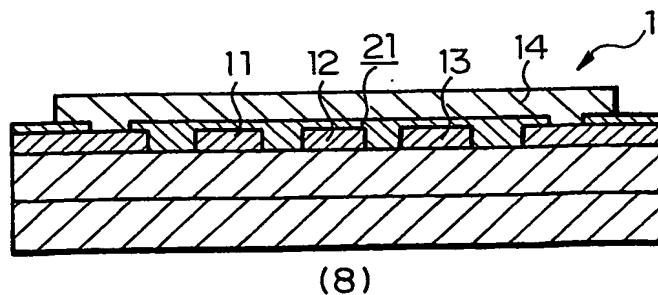
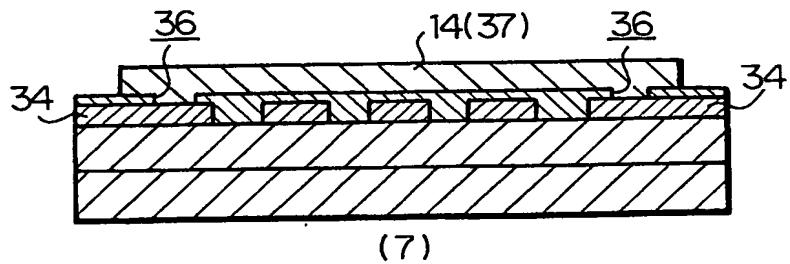
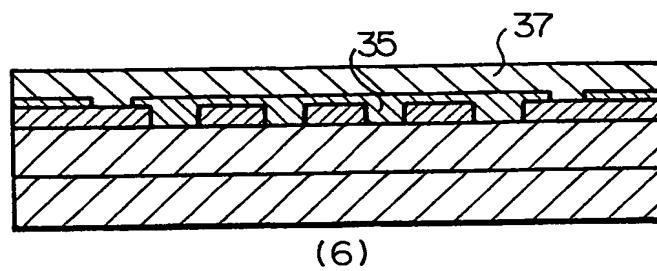
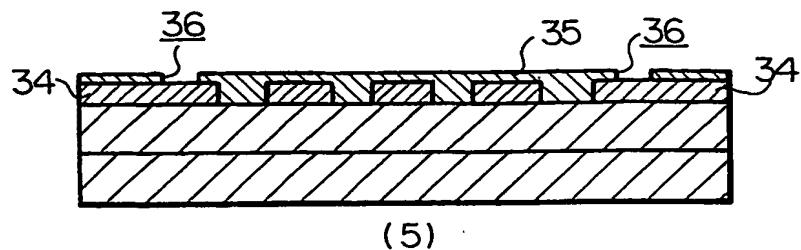


(3)

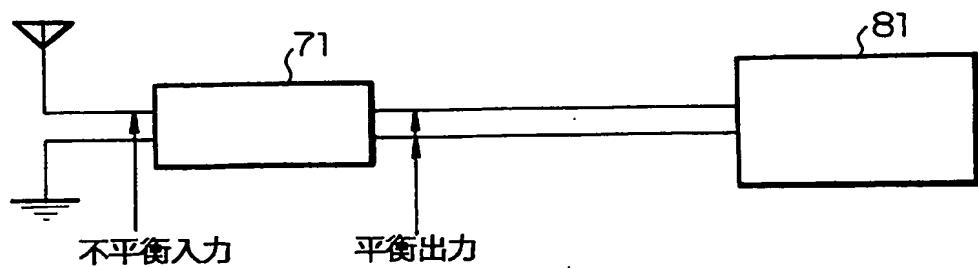


(4)

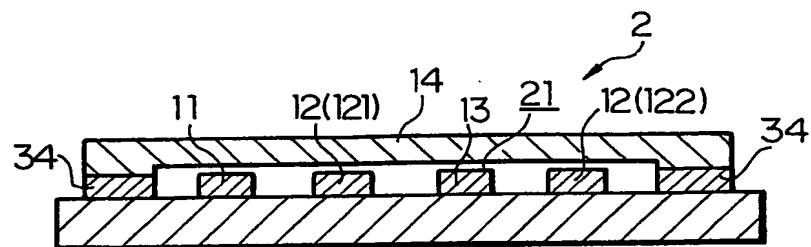
【図4】



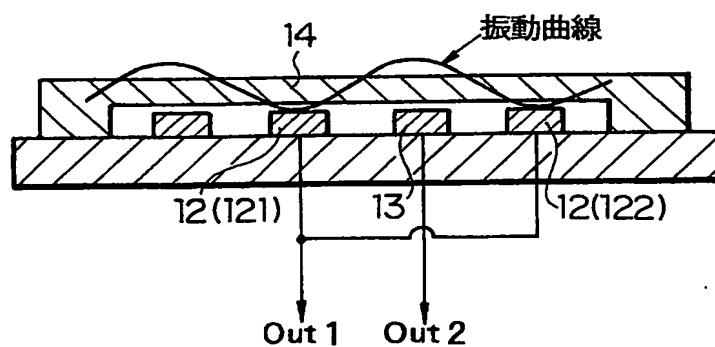
【図5】



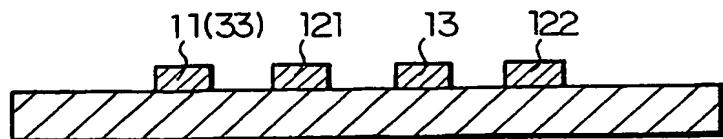
【図6】



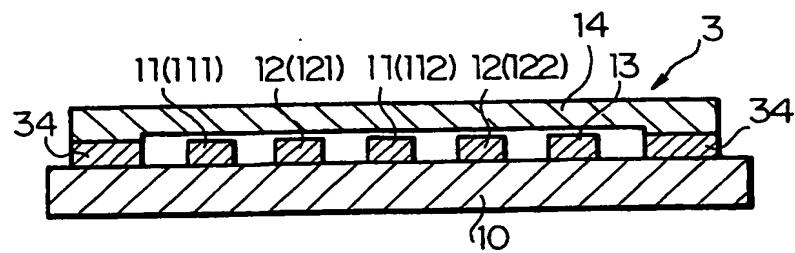
【図7】



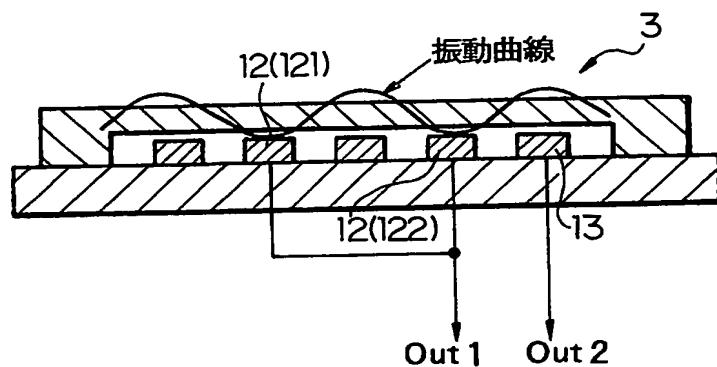
【図8】



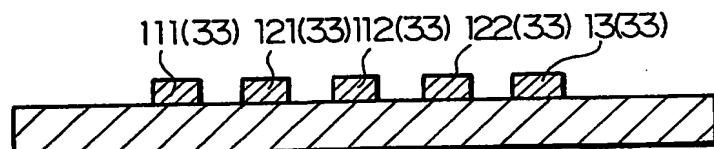
【図9】



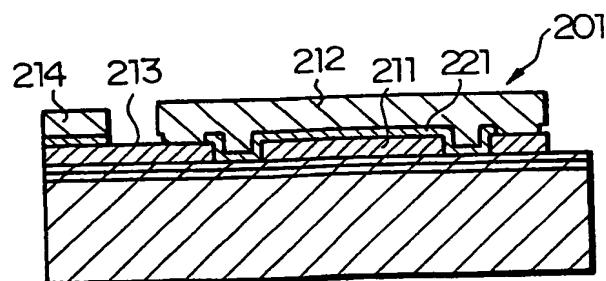
【図10】



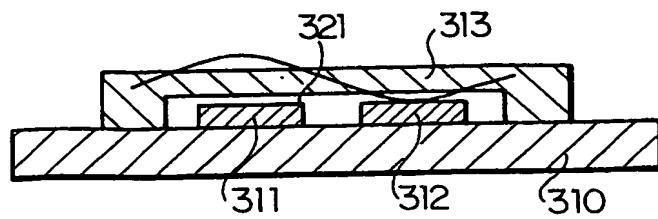
【図11】



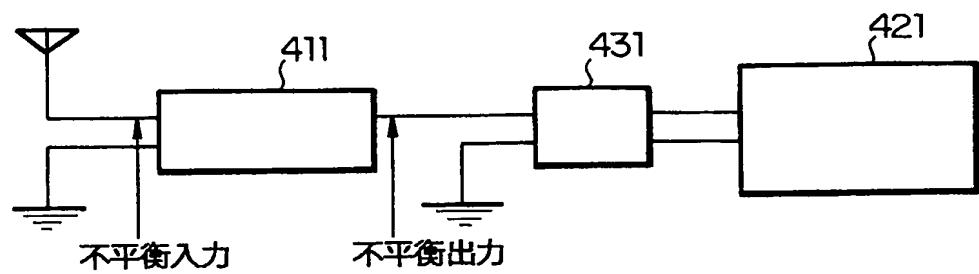
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】出力の位相を180度異ならせることで、不平衡入力を平衡出力として出力することを可能とする。

【解決手段】信号を入力する入力電極11と、不平衡入力信号を平衡出力信号で出力する出力電極（第1出力電極12、第2出力電極13）と、入力電極11、第1出力電極12、第2出力電極13に対して空間21を介して対向する振動子14とを備えたマイクロ電気機械システムの共振器（MEMS共振器1）であって、第1出力電極12は入力電極11の位相と180度異なる位相の位置に配置され、第2出力電極13は入力電極11の位相と同位相の位置に配置されるものである。

【選択図】図1

特願2003-327496

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.